

# Apuntes de genética sobre caracteres morfológicos de la gallina (I)

José L. Campo (\*)

*Comenzamos hoy una serie de artículos sobre genética de la gallina para información del avicultor interesado en aves ornamentales o de exposición.*

*Se trata pues de la herencia de los caracteres morfológicos, muy especialmente los referentes al color del plumaje y en ningún modo de los caracteres cuantitativos, sean productivos o no.*

*El nivel de estos trabajos es difícil de determinar pues tenemos conciencia de que, siendo de divulgación, no podemos detenernos en detalles que serían obligados en artículos de genética para el especialista. Sin embargo, consideramos necesario tratar estos temas con el debido rigor científico.*

*Como el moverse entre esos dos niveles resulta complejo, esperamos del lector comprensión para el autor y quedamos a su disposición para ampliar o aclarar lo que no se haya tratado aquí debidamente.*

*Después de explicar muy sencillamente los elementos básicos de la herencia, entraremos de lleno en el estudio de los caracteres donde esa herencia se conozca, empezando por las leyes mendelianas y terminando con la exposición de problemas más complejos.*

Cualquier característica observable de un animal se debe a la acción de causas genéticas y causas ambientales. Se llama FENOTIPO al conjunto de todas aquellas características susceptibles de ser observadas y se llama GENOTIPO al conjunto de las causas genéticas que influyen sobre él. Las causas genéticas están contenidas en el individuo y son las únicas que pueden transmitirse a la descendencia. La importancia del ambiente puede ser mayor o menor según los casos, aunque en los caracteres aquí considerados —por ejemplo, color de las plumas, tipo de cresta, etc.— su influencia es pequeña o nula.

Las leyes por las que se regula la transmisión de las causas heredables fueron postuladas por Mendel a mediados del siglo pasado. El no sabía donde estaban localizadas dichas causas genéticas o GENES. Hoy sabemos que se encuentran en los CROMOSOMAS y éstos aparecen en todas las células del cuerpo de un ser vivo.

Cada especie biológica tiene un número característico de cromosomas, con la particularidad de que son morfológicamente iguales dos a dos. Dicho número se representa en general por  $2n$ . Por ejemplo  $n = 23$  en el hombre y  $n = 39$  en la gallina. La mitad de los que hay en un individuo vienen del padre y la otra mitad de la madre; el individuo a su vez sólo transmitirá la mitad de sus cromosomas a su descendencia.

Todas las células sin excepción llevarán  $2n$  cromosomas y sólo los gametos formados por un animal tendrán  $n$  cromosomas; dichos gametos se originan en células madres especiales situadas en las gónadas y son las únicas capaces de experimentar una división celular especial llamada MEIOSIS, que reduce el número de cromosomas a la mitad, compensando así la inevitable duplicación cromosómica que habrá de ocurrir en la FECUNDACION de los dos gametos para formar la célula huevo o cigoto, origen de un nuevo individuo.

Para hacernos idea del número de descendientes distintos que un ser vivo puede originar, pensemos que si las gallinas tuviesen un sólo gen en cada cromosoma po-

(\*) Dirección del autor: Departamento de Genética Cuantitativa y Mejora Animal. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Ctra. de la Coruña Km. 7. Madrid-35.



drían formar  $2^{39}$  gametos distintos en cada meiosis y éstos al fecundarse entre sí  $2^{78}$  cigotos distintos. Esto equivale a la unidad seguida de 77 ceros, lo que significa que es imposible encontrar dos descendientes absolutamente iguales —exceptuando, claro está, los casos de gemelos.

Los cromosomas están contruídos a base de un material químico que no se encuentra prácticamente en ningún sitio de la célula; dicho material es el DNA —ácido desoxirribonucleico—. Podemos imaginarnos el DNA como una molécula semejante a una escalera muy larga formada por millares de peldaños; cada uno de estos peldaños es un GEN y éste se puede definir entonces como un fragmento de la molécula del DNA.

Esta escalera está contruída de forma distinta en cada especie e incluso existen diferencias entre los individuos de la misma especie. La pregunta es ahora ¿cómo se pueden manifestar los genes en el fenotipo de un individuo?

Todos los caracteres observables son el resultado de un complicado conjunto de reacciones celulares, que en ocasiones pueden resumirse fácilmente en una sóla. Por ejemplo, si un ave es de plumaje dorado es porque puede fabricar un pigmento de este color; en la fabricación del pigmento intervienen unos elementos imprescindibles que se llaman ENZIMAS, los cuales se fabrican a su vez en cada peldaño de la escalera DNA. En resumen, el GEN produce un ENZIMA y éste un pigmento que se manifiesta al exterior. Igual que hay diferencias individuales en cuanto a los peldaños —GENES— también los habrá en los ENZIMAS y por tanto en los caracteres que muestra cada individuo.

En cada especie siempre hay un prototipo o ejemplar originario que se llama el tipo SALVAJE; en la gallina se considera el *Gallus gallus* como el tipo salvaje del que han derivado todas las razas actuales de gallinas. Actualmente existen cuatro especies salvajes del género *Gallus* —ver figura:

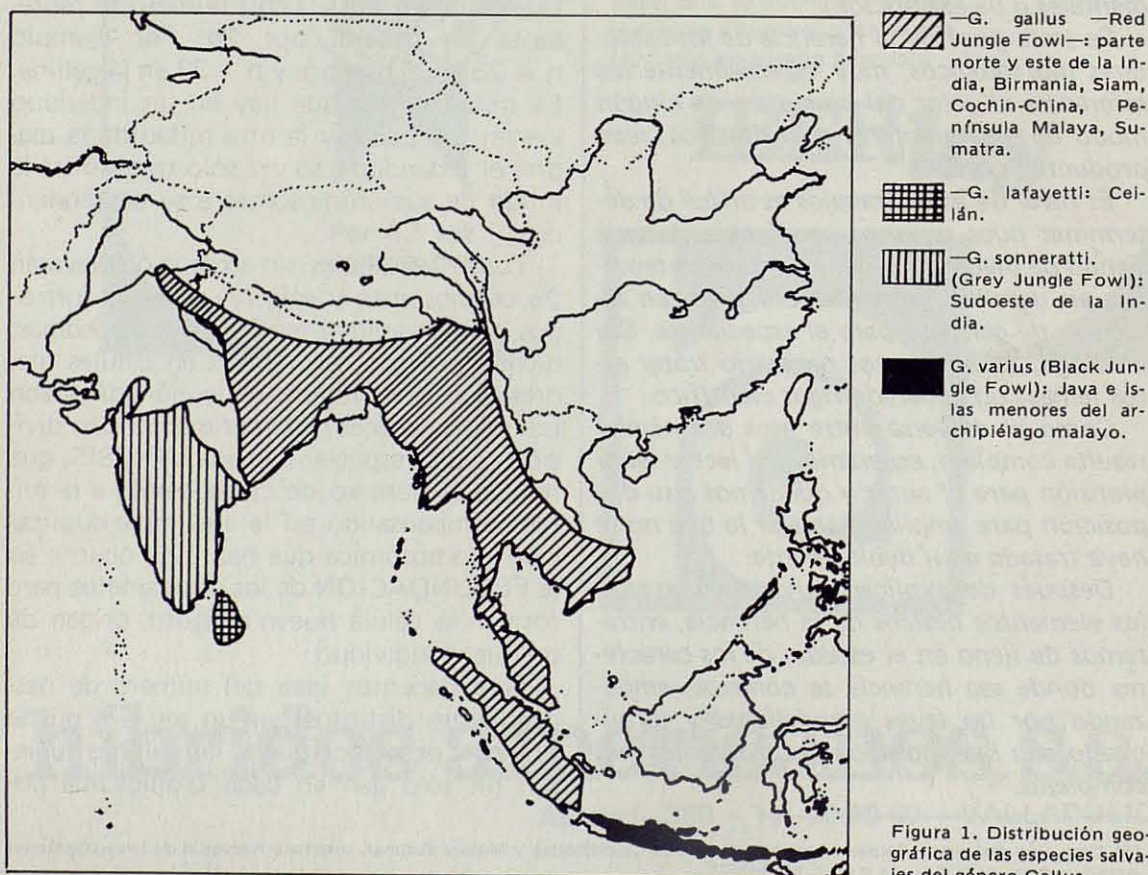
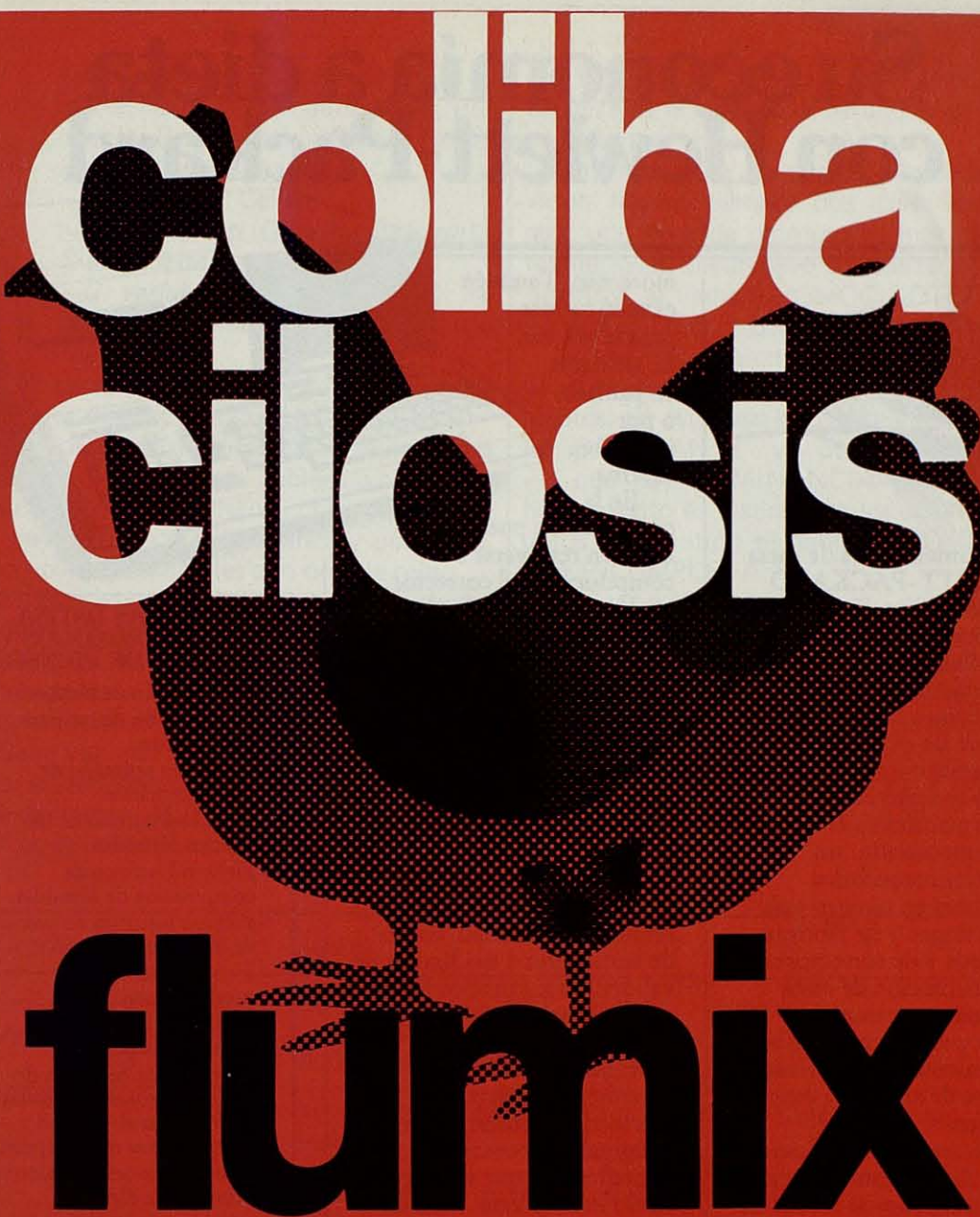


Figura 1. Distribución geográfica de las especies salvajes del género *Gallus*.



# colibacilos cilosis



# flumix

FLUMEQUINE (sustancia activa del FLUMIX) derivado sintético original, del grupo de las quinolonas, es un bactericida de amplio espectro, particularmente adaptado a las bacterias Gram - y algunas Gram + (estafilococos principalmente).

FLUMIX reúne unas características de eficacia, fiabilidad bacteriológica y clínica y tan buena tolerancia, que hacen de este preparado un agente antiinfeccioso mayor, de total efectividad en la patología avícola.

La originalidad del mecanismo de acción de FLUMIX, inhibiendo la biosíntesis proteica de las bacterias, implica un riesgo muy remoto de creación de cepas resistentes (ninguna conocida hasta la fecha).

La potente actividad de FLUMIX, asociada a la rapidísima difusión en el organismo (tasas sanguíneas máximas, media hora después de la primera toma), lo convierten en un tratamiento de choque en las afecciones respiratorias y digestivas de las aves.

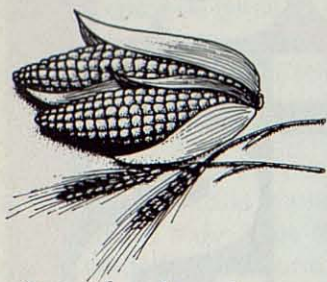


**LABORATORIOS SYVA**

Samara, 4 - MADRID-9 - Tel. 2740803/Apartado 178 - LEON - Tel. 220800  
Delegaciones en todas las provincias.



## Su economía a dieta con Hewlett-Packard



Los ordenadores de mesa **HEWLETT-PACKARD** disponen de una extensa biblioteca de programas desarrollados por **DATISA** para el cálculo de raciones alimenticias a coste mínimo mediante las técnicas de "Programación Lineal". En ellas se aprovechan los últimos avances en el campo de la computación, sin olvidar las necesidades particulares en nuestro país de nutrólogos y de fábricas de piensos y de correctores.

La utilización de estos programas es sumamente sencilla y no son necesarios conocimientos de informática ni cursos de entrenamiento para obtener de ellos el máximo rendimiento desde el primer día. La comunicación con el ordenador se realiza de forma conversacional, respondiendo a las preguntas que aparecen en pantalla. El operador no se distrae con las operaciones de manejo, centrando su atención en el problema nutrológico.

Todos los datos relativos a nutrientes, composición de ingredientes y exigencias de las distintas fórmulas son grabados en un soporte magnético (cinta o disco flexible) para su posterior utilización. Estos datos son susceptibles de modificación o eliminación en cualquier

momento. También existen rutinas para la edición de los datos en pantalla o por impresora externa.

En la optimización puede también resolverse la composición del corrector.

Los resultados finales pueden obtenerse con el número de ejemplares deseado, en las versiones "resumen" y "análisis".

En ellas se expresa, para cada ingrediente en fórmula: porcentaje, kilos (o litros) para mezcladora redondeados según su naturaleza, precio, repercusión económica en el coste de la fórmula, precios límite de estabilidad, costes de sustitución y sus límites de validez, en los precios límite a quién sustituyen, por quién son sustituidos y en qué porcentaje. Para los ingredientes rechazados: precio al que entrarían, coste marginal, porcentaje e ingrediente al que sustituyen en el citado precio. Para los nutrientes, análisis calculado, costes unitarios de aumento y disminución y límites de validez.

Los precios de los ingredientes pueden ser modificados "conversacionalmente" después de cada optimización y obtener el nuevo óptimo en escasos segundos.

Existen varios modelos y configuraciones de ordenadores, lo que permite disponer de la solución más económica a las necesidades específicas de cada usuario.



### PROGRAMAS DATISA PARA NUTROLOGOS Y FABRICAS DE PIENSOS.

- Formulación de piensos.
- Formulación de raciones alimenticias.
- Consumo estimado de materias primas.
- Cálculo de precio de las últimas fórmulas.
- Fichero histórico de composición de fórmulas.
- Fichero histórico de precios de fórmulas.
- Fichero histórico de producciones.
- Análisis calculado de fórmulas dadas.
- Previsión de consumo de materias primas para todas las fórmulas al variar el precio de una materia prima.
- Control de stocks de materias primas y de fórmulas acabadas integrados con facturación y contabilidad.

Rellene y envíe el cupón adjunto a **DATISA C/ Gómez Tejedor, 17 CH-7 POZUELO DE ALARCON MADRID-23** y con mucho gusto le enviaremos una información más detallada o le visitaremos personalmente.

- ☐ Deseo que me envíen más información sobre el programa de Formulación de Piensos.
- ☐ Deseo que me visiten personalmente.

NOMBRE.....

CARGO.....

EMPRESA.....

DIRECCION.....

LOCALIDAD.....

TELEFONO.....



**DATISA**

Aplicaciones Informáticas  
Gómez Tejedor 17 CH 7 Tfno. (91) 715 95 27  
POZUELO DE ALARCON - MADRID-23



—*G. gallus* —Red Jungle Fowl—: parte norte y este de la India, Birmania, Siam, Cochín-China, Península Malaya, Sumatra.

—*G. lafayetti*: Ceilán.

—*G. sonneratti* (Grey Jungle Fowl): Sudoeste de la India.

—*G. varius* (Black Jungle Fowl): Java e islas menores del archipiélago malayo.

Las razas se forman por la actuación de dos tipos de procesos distintos:

1) Aparición de diferencias individuales respecto al tipo salvaje debidas a causas genéticas —MUTACIONES—; por ejemplo el *G. gallus* tiene orejilla blanca y por mutación aparecen animales con orejilla roja.

2) Conservación deliberada por parte del hombre de estas diferencias individuales respecto al tipo salvaje, eligiendo como reproductores a los individuos que presentan esas variaciones —SELECCION—.

Cada vez que ocurre una mutación se altera el gen correspondiente y aparecen lo que se llaman ALELOS de ese gen. Lo normal es que haya una sola mutación en cada

gen (o ninguna) y lo más corriente en la naturaleza es la existencia de un par de alelos en cada gen.

Hay que tener en cuenta que cada individuo llevará siempre dos alelos de cada gen, uno en cada cromosoma morfológicamente igual. Según lleve dos alelos iguales o distintos se llamará HOMOCIGOTO y HETEROCIGOTO respectivamente.

En algunas ocasiones el heterocigoto tiene el mismo fenotipo que uno de los homocigotos; en este caso se dice que hay un alelo DOMINANTE y otro RECESIVO —o que hay DOMINANCIA—. Cuando el heterocigoto es distinto de los dos homocigotos en fenotipo se habla de DOMINANCIA INCOMPLETA.

En la gallina se conoce actualmente dónde están localizados los genes de los cromosomas de mayor tamaño que hay en esta especie; de los 39 pares sólo hay 5 pares relativamente grandes. A continuación indicamos los principales, recordando de paso que se llama LOCUS al lugar del cromosoma donde está situado un gen:

Cromosoma número	Genes
2	Creeper. Cresta rosa.
3	Moño. Blanco dominante. Rizado.
1	Piel blanca. Huevo azul. Cresta guisante. Cuello desnudo. Sedoso.
4	Cresta doble. Espolón múltiple. Polidactilia.
5	Barrado. Melanina dermis. Ojo marrón. Silver. Plumaje lento Enanismo.

Otros muchos genes están perfectamente determinados en cuanto a su tipo de herencia aunque no se sabe su localización cromosómica.

Los cromosomas se dividen en dos grupos distintos: los responsables del sexo del individuo —CROMOSOMAS SEXUALES— y los restantes —AUTOSOMAS—. Los cromosomas sexuales son morfológicamente iguales en un sexo, como todos los autosomas y distintos en el otro sexo. En la espe-

cie humana y en todos los mamíferos los machos tienen cromosomas sexuales distintos y se representan XY, mientras que las hembras los tienen iguales —XX—. En las gallinas, por el contrario, los machos los llevan iguales y se llaman ZZ y las hembras distintos —ZW—. El cromosoma número 5 de la tabla anterior es precisamente el Z, mientras que el W es pequeñísimo.

Nótese que en las gallinas son las hembras las responsables del sexo de sus polli-